

APPROFONDIMENTI

LO STATO DELL'ARTE DEL SETTORE NUCLEARE IN EUROPA

di Francesco Sassi - RIE

Il ruolo del nucleare nella transizione energetica

Il fallimento nell'ampliare la generazione elettrica da fonti a basso rilascio di gas serra è la ragione principale dell'insuccesso globale nel mantenere una politica energetica sostenibile, incluso ovviamente il raggiungimento degli obiettivi climatici concordati a Parigi nel 2015. D'altro canto, il ruolo centrale giocato dalle fonti rinnovabili e dallo stesso settore nucleare nel processo di transizione è riconosciuto a livello internazionale dalla stessa Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE). Allo stato attuale, nelle economie avanzate la capacità di generazione elettrica del nucleare corrisponde al 18% del totale della domanda ma da anni si registra un suo lento e inesorabile declino. Questo andamento è spiegato principalmente dal ritiro di impianti commissionati negli anni '70 e '80 i quali, mano a mano, vengono messi fuori operazione. Per questo, nonostante l'incremento vertiginoso di solare ed eolico, la generazione elettrica da fonti a basso impatto carbonico è rimasta sostanzialmente invariata nel corso degli ultimi 20 anni. Il risultato è stato un rallentamento della decarbonizzazione del settore elettrico¹. A seguito della severa e brusca frenata

causata dalla pandemia, la crescita mondiale della domanda di elettricità nel 2021 si è spinta al +6% (circa 1500TWh in termini assoluti), ovvero l'incremento maggiore registrato dal 2010 in poi. Dietro il settore industriale, il principale responsabile dell'aumento della domanda, vi sono quelli del commerciale e dei servizi. Allo stesso modo, è significativo che sia stato il carbone a rispondere a più della metà della domanda aggiuntiva di elettricità nel corso del 2021, con uno sviluppo del 9% a livello globale. Tale rialzo rappresenta il maggiore dal 2011 e pone il consumo di carbone al picco storico assoluto. Di conseguenza, si è determinato anche il record massimo di emissioni di CO2 nell'atmosfera provenienti proprio dal settore elettrico, aumentate del 7% nel corso del 2021².

Nelle proiezioni dell'AIE, le emissioni nel triennio 2021-2024 rimarranno costanti, mentre secondo lo scenario elaborato dalla stessa AIE 'the IEA's Net Zero Emissions by 2050 Scenario' le emissioni dalla generazione elettrica dovrebbero iniziare a ridursi considerevolmente nello stesso triennio. Ciò rimane imprescindibile per il conseguimento della neutralità carbonica nel 2050³.

continua a pagina 26

IN QUESTO NUMERO

REPORT/ APRILE 2022

 Mercato elettrico Italia
 pag 2

 Mercato gas Italia
 pag 13

 Mercati energetici Europa
 pag 18

 Mercati per l'ambiente
 pag 22

APPROFONDIMENTI
*Lo stato dell'arte del settore nucleare
 in Europa
 di Francesco Sassi (RIE)*
NOVITA' NORMATIVE

pagina 30

NOTIZIE DAL GME

pagina 32

APPUNTAMENTI

pagina 33

LO STATO DELL'ARTE DEL SETTORE NUCLEARE IN EUROPA

di Francesco Sassi - RIE

(continua dalla prima)

Il nucleare: un'opzione per accelerare la transizione nella crisi attuale?

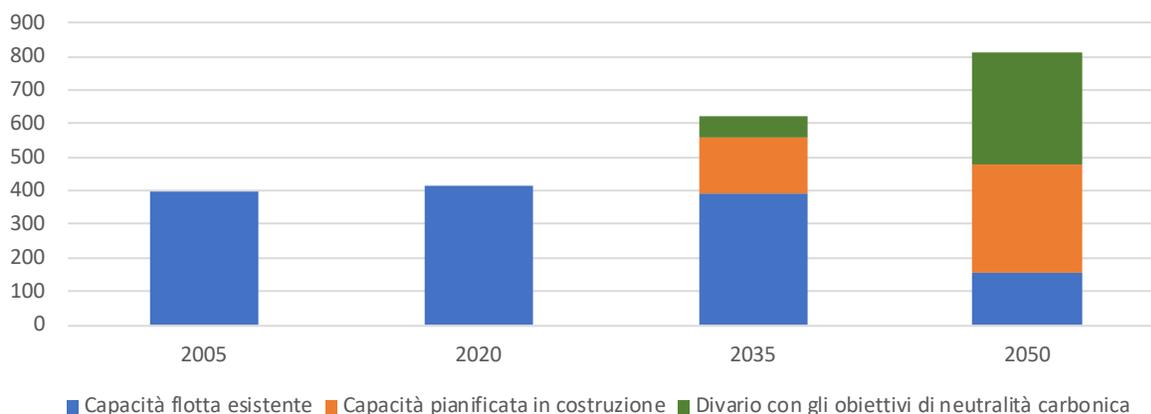
Diventa quindi fondamentale la comprensione dell'evoluzione del settore nucleare, non solo nel suo apporto a garantire la sicurezza energetica dei paesi che già oggi hanno nella propria disponibilità centrali attive, ma anche per il ruolo che il nucleare è chiamato ad avere nel supportare politiche di transizione laddove lo stesso è solamente agli albori della propria introduzione dei sistemi energetici. Se si guarda infatti all'esperienza nelle economie avanzate, il nucleare ha ricoperto la funzione di principale fonte a basso impatto carbonico negli ultimi trenta anni, sopravanzando l'idroelettrico e costituendo una ragguardevole alternativa agli idrocarburi.

Nel contesto contemporaneo di crisi strutturale dei mercati, accentuata dalle turbolenze internazionali scaturite dal conflitto fra Ucraina e Russia e l'impennata dei prezzi delle commodities a livello globale, il nucleare tende ad assumere una nuova centralità nelle politiche nazionali per rafforzare la sicurezza energetica che va al di là dell'appoggio alle diversificate strategie di transizione adottate dai singoli stati. Al nucleare spetta infatti un molteplice ruolo nel garantire la sicurezza elettrica, offrendo un supporto all'intermittenza nell'approvvigionamento delle rinnovabili e garantendo così la stabilità della rete elettrica durante i picchi di consumo⁴. Un rimbalzo significativo si è tenuto nel 2021, quando la

generazione elettrica da nucleare ha visto una crescita del 3,5%, recuperando parte consistente delle perdite del 2020. In Cina, il nucleare ha registrato l'incremento maggiore, attorno all'11%. Nel complesso del biennio 2020-2021, seriamente impattato dalla crisi pandemica prima e dal recupero delle economie mondiali poi, il nucleare cinese incrementato del 16%, sostanzialmente triplicando i ritmi di crescita a livello globale. La stessa AIE prevede un aumento medio nel triennio 2022-2024 della generazione nucleare all'1%, ricoprendo il 4% della crescita globale della domanda di generazione elettrica⁵.

Sempre la Cina e la Russia guidano la costruzione di nuove centrali e la connessione di nuovi progetti alla propria rete di distribuzione. Nella sola Cina si ubicano oltre il 20% dei nuovi progetti in costruzione, dando alla superpotenza orientale un'influenza preponderante allo sviluppo futuro dell'intero settore. Per concretizzare il traguardo di neutralità carbonica, secondo l'AIE saranno necessari 20GW di nuova capacità annuale immessa dal 2020 al 2050. La media nel triennio 2018-2020 è stata invece di 7,73 GW, pari a poco più del 35% degli obiettivi suggeriti. Per avere un riferimento utile a paragone è sufficiente ricordare che prima dell'incidente della centrale giapponese di Fukushima, nel marzo 2011, in un anno solo venivano iniziati i lavori per la costruzione di circa 17GW di nuova capacità⁶.

Capacità da fonte nucleare nel 'Net Zero Scenario' AIE 2005-2050



(continua)

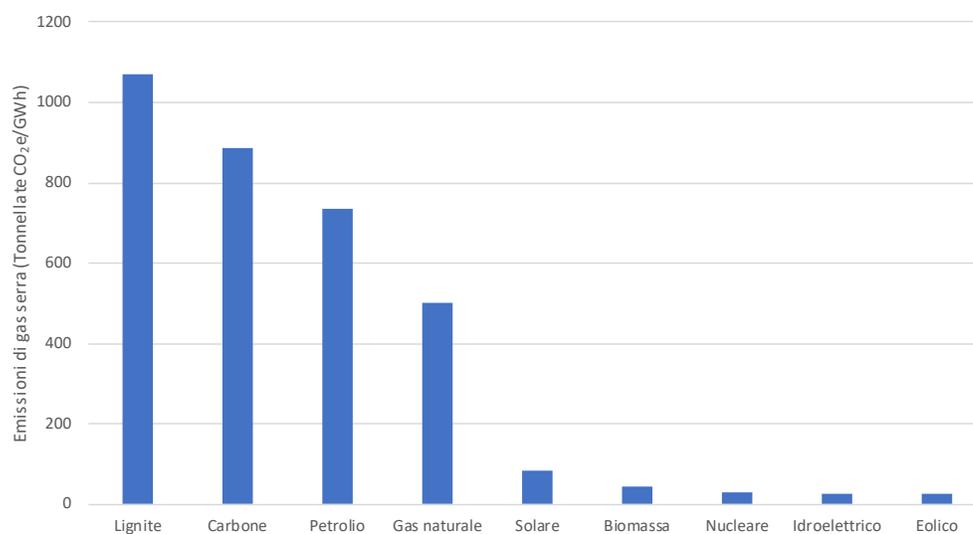
Il nucleare in Europa: fra tassonomia e nuovi investimenti

Il gruppo tecnico d'esperti (GTE) europeo chiamato a giudicare il comparto nucleare in base al proprio allineamento con gli obiettivi del Green Deal e di transizione energetica ha dichiarato il nucleare come compatibile con le delibere in tema energetico e ambientale di Bruxelles. Il GTE ha anche specificato che non vi sono potenziali e significative problematiche per lo smaltimento di scorie radioattive. Una volta esaminato l'impatto su ambiente e salute pubblica del comparto nucleare nella generazione elettrica, le emissioni lungo tutto il ciclo di vita sono ritenute compatibili con i valori e le caratteristiche dell'energia idroelettrica e dell'eolico. Nello specifico, il rapporto indica che i valori di NOx - SO2, PM e NMVOC sono addirittura comparabili o migliori a quelli delle catene di valore di solare ed eolico, mentre lo stesso vale per i potenziali di acidificazione ed eutrofizzazione, tossicità di acque, deplezione dell'ozono e POCP. Il consumo di suolo rimane contenuto, al pari di quello degli impianti a gas, e marcatamente più contenuto di eolico e solare⁷. Allo stesso

tempo, il GTE ha concluso che il futuro del nucleare in Europa è strettamente legato a:

- Una solida politica regolatoria riguardante sicurezza e impatti ambientali degli impianti e l'utilizzo di appropriate tecnologie a costi ragionevoli per la prevenzione e/o mitigazione dei rischi correlati;
- Il rispetto delle regolamentazioni internazionali in tema di sicurezza e smaltimento del materiale radioattivo, senza pesare sulle generazioni future;
- Il mantenimento di un basso impatto ambientale dell'intero settore, comparato ad altre tecnologie per la generazione di elettricità (come le fonti fossili), incluse le operazioni di scavo e riprocessamento del combustibile nucleare esaurito;
- Il controllo di consumo e inquinamento di corpi idrici, visto l'elevato utilizzo di acqua previsto nelle operazioni di raffreddamento dei reattori. A questo si aggiunge lo scarico delle acque che comporta un elevato rischio di inquinamento termico e il consumo di risorse idriche per i continui cicli termici dei processi energetici e raffreddamento.

Intensità delle emissioni di gas serra nel ciclo di vita delle tecnologie per la generazione elettrica



Fonte: RIE su dati Joint Research Centre

Non è quindi un caso che lo stesso Green Deal europeo, al cui centro vi è il conseguimento della neutralità carbonica entro il 2050 e la protezione, conservazione e miglioramento del capitale naturale e biodiversità dell'UE, supporti l'inclusione del nucleare nella Tassonomia Europea. Approvato di recente, il documento ha l'intento esplicito di orientare gli investimenti verso tecnologie e business maggiormente sostenibili, mobilitando capitali privati nel supportare gli obiettivi climatici ed energetici europei. L'inclusione è legata altresì al rispetto di standard di sicurezza, inclusa una dettagliata legislazione relativa alla gestione, smaltimento di

rifiuti radioattivi e obblighi di informativa particolarmente⁸. Lo stesso Complementary Climate Delegated Act della Commissione intende: avanzare le tecnologie con un ciclo del combustibile nucleare chiuso (4° generazione) incentivando la ricerca e l'innovazione verso tecnologie future in termini di sicurezza e minimizzazione dei rifiuti; supportare nuovi impianti nucleari che utilizzino le migliori tecnologie disponibili (3° generazione) finalizzati entro il 2045; permettere modifiche e miglioramenti alle installazioni nucleari ad oggi costruite e volte all'estensione del ciclo di vita, riconosciuti come idonei sino al 2040.

(continua)

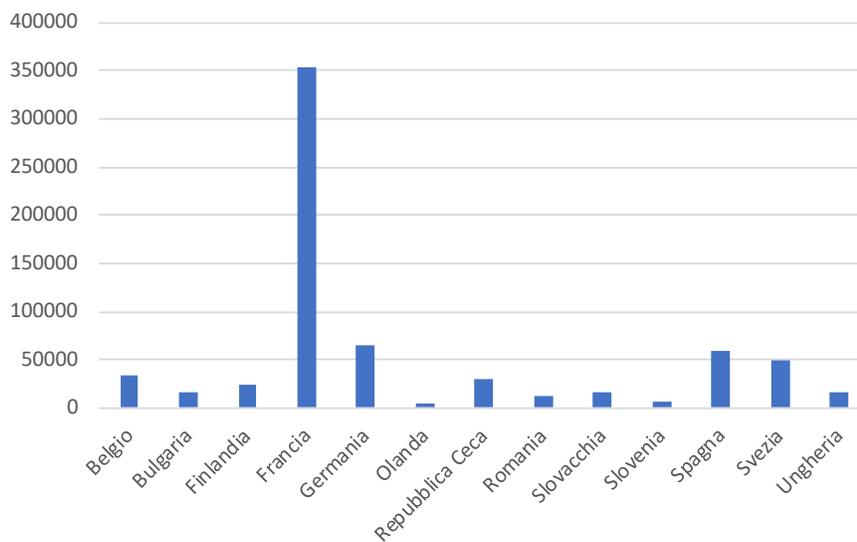
Lo stato dell'arte del nucleare nei principali mercati europei

In Francia il nucleare vive un momento di rinascita proprio grazie alla rielezione alla presidenza di Emmanuel Macron. Nelle intenzioni del neoeletto presidente, il cosiddetto Rinascimento Nucleare francese vedrà fino a 6 nuovi reattori di tipo EPR2 realizzati entro il 2036 e fino a 14 entro il 2050 per garantire "l'indipendenza energetica del paese". A questa farà da contraltare la messa a terra di oltre 100 GW di energia solare, 40 GW di eolico offshore e il raddoppiamento della disponibilità attuale di eolico onshore⁹. Nonostante gli annunci, al momento, comunque, il nucleare francese produce la quantità minore di energia nucleare negli ultimi 2 anni. Manutenzioni estensive e controlli di sicurezza forzati su circa la metà dei reattori della flotta nucleare esistente stanno infatti comportando alti costi per la generazione elettrica, oltremodo dipendente proprio dalla disponibilità di energia nucleare¹⁰.

Il governo tedesco, dopo un iniziale tentennamento in seguito allo scatenarsi della guerra in Ucraina, ha confermato l'intenzione di terminare l'operatività dei suoi tre impianti oggi attivi (erano undici nel 2011), decidendo altresì per la costruzione di nuovi rigassificatori nel nord del paese nel

giro di pochi anni¹¹. Uno studio commissionato da Berlino ha evidenziato come un eventuale prolungamento del loro funzionamento porrebbe problematiche legali e burocratiche di non poco conto, vista anche l'assenza, nel corso dell'ultimo decennio, di controlli di routine sulla sicurezza degli impianti previsti in caso di continua operatività futura. Una mancanza dettata dalla medesima e prossima chiusura delle centrali. La mancanza di personale formato e potenziali insufficienze nelle scorte di combustibile sono ulteriori fattori che hanno spinto la Germania a confermare il proprio stop¹². Il Belgio ha deciso di prolungare di dieci anni il funzionamento dei due reattori, sostanzialmente annullando la decisione assunta anni fa di un completo phase-out del nucleare entro il 2025. Davanti ad un "contesto geopolitico caotico", il governo belga ha avviato una discussione con la Commissione Europea, spingendo anche per un'accelerazione del processo di transizione energetica attraverso fonti alternative, incluso l'idrogeno¹³. L'AIE ha però rilevato come la strategia energetica belga sia al momento insufficiente per delineare un chiaro percorso di transizione verso la neutralità carbonica entro il 2050. Allo stesso modo, questo rende necessaria la continuità degli impianti nucleari. In alternativa, il rischio per Bruxelles sarebbe di divenire ulteriormente dipendente dall'importazione di idrocarburi¹⁴.

Produzione di energia nucleare nell'Unione Europea (2020) in GWh



La Spagna, uno dei mercati principali in Europa, la generazione nucleare è in costante declino e secondo il Piano Energetico e Climatico Nazionale 2021-2030, il decommissionamento completo dei 7 reattori attivi avverrà nel periodo fra il 2027 e il 2035 mentre la generazione nucleare nel mix passerà dal 22,5% del 2020 al 7,8% nel 2030. A questo obiettivo si pongono in parallelo quello del phase out del carbone entro il 2025 e quello degli impianti a petrolio entro il 2030, compensati dalla generazione attraverso fonti rinnovabili¹⁵. Madrid ha però reso noto che non intende ritornare sui suoi passi e la chiusura procederà secondo i piani già stabiliti.

Pare dunque che non vi sia in corso alcun cambiamento nella strategia spagnola in conseguenza alla crisi attuale e la destabilizzazione dei mercati, causata anche dal conflitto in Europa orientale¹⁶.

Polonia e Repubblica Ceca, la prima senza alcun impianto attivo e la seconda con 6 reattori VVER-440 operativi sin dagli anni '80, sono uno dei mercati più interessanti dal punto di vista dell'espansione del nucleare in Europa. Il governo di Varsavia ha sottoposto all'AIE un report sull'impatto ambientale per la costruzione del proprio primo reattore, con una capacità fino a 3750MW, nella provincia della Pomerania.

L'impianto, la cui ultimazione è prevista per il 2033, sarà il primo di una flotta che dovrebbe entrare in funzione entro il 2040-43 per un investimento totale di 22,5 miliardi di euro e di fondamentale importanza per l'abbandono del carbone, la fonte principale di elettricità oggi nel paese¹⁷. Compagnie americane, francesi e sudcoreane sono oggi in lizza per realizzare l'intera flotta nucleare polacca¹⁸. Lo scorso ottobre Praga ha introdotto per legge un provvedimento che sostiene la costruzione di nuovi impianti attraverso una vendita continuativa a prezzi vantaggiosi per i produttori di energia da nucleare¹⁹. Questa operazione è vista come necessaria per terminare la dipendenza dal carbone entro il 2038 e non creare eccessive dipendenze energetiche da fonti importate. Allo stesso modo, la compagnia di stato CEZ ha recentemente selezionato Westinghouse e Framatome per il rifornimento di combustibile nucleare per l'impianto di Temelin, escludendo la compagnia russa TVEL che oggi fornisce il combustibile per "minimizzare i rischi di un'interruzione delle forniture"²⁰. In Scandinavia, sia Svezia che Finlandia stanno ravvivando la loro strategia nucleare. Se oggi Stoccolma può contare su sei reattori funzionanti e punta alla completa decarbonizzazione del proprio sistema energetico entro il 2040, il governo non ha però esplicitamente chiarito le intenzioni future sui reattori esistenti.

Sono potenzialmente costruibili nel paese fino a dieci reattori, utilizzando i siti già esistenti in funzione, e un phase-out possibile viene ripetuto nella strategia adottata nel 2020, cosicché la loro permanenza continuerà a garantire parte consistente della generazione elettrica del paese per decenni²¹. Come accaduto per la Repubblica Ceca, anche la compagnia di stato svedese Vattenfall ha optato per nuovi fornitori occidentali in sostituzione del combustibile proveniente dalla Russia dal 2024 in poi²². La Finlandia rappresenta invece

l'ultimo paese europeo in cui un reattore è entrato in funzione, Olkiluoto 3 operativo da marzo 2022, il primo negli ultimi 40 anni. La realizzazione di un sesto reattore è prevista da Helsinki verso la fine del decennio in corso e il Paese guarda favorevolmente all'uso dell'energia atomica per portare a compimento la propria transizione energetica e climatica²³. Il consorzio Fennovoima dietro la costruzione del programma Hanhikivi 1, progettato insieme alla russa Rosatom, è stato cancellato a inizi di maggio proprio in conseguenza dei ritardi accumulati, dei costi crescenti e dei rischi derivanti dalle turbolenze geopolitiche determinate dall'intervento russo in Ucraina²⁴. In Europa orientale, Romania e Bulgaria puntano al nucleare come una fonte energetica volta al rafforzare i piani di transizione dal carbone, incrementare la generazione elettrica e consolidare la sicurezza energetica. Bucarest punta alla costruzione di almeno un nuovo impianto entro il 2030 e un quarto reattore da attivarsi l'anno successivo nel già operativo e relativamente recente impianto di Cernavoda²⁵. La compagnia di stato Nuclearelectrica ha anche siglato una partnership importante con l'americana NuScale Power per lo sviluppo del primo piccolo reattore modulare del paese entro il 2028. Allo stesso modo, pare che gli Stati Uniti siano in pole position per finalizzare il terzo e quarto reattore dell'impianto di Cernavoda, oltre che ammodernare il reattore numero 1²⁶. Anche Sofia spinge sull'ampliamento della disponibilità di energia nucleare come una fonte locale nel proprio mix, la quale copre ad oggi il 33% dei consumi elettrici. Altri 2000MW sono previsti nella strategia energetica nazionale che però non offre un orizzonte temporale specifico²⁷. Un'accelerazione, impressa dagli eventi recenti, è stata data dal governo bulgaro per una rapida finalizzazione di un terzo reattore a Kozloduy entro il 2028-2030, lasciando aperta l'opzione di costruirne un quarto negli anni successivi²⁸.

¹ IEA, Nuclear Power in a Clean Energy System, International Energy Agency, Maggio 2019

² IEA, Electricity Market Report, International Energy Agency, gennaio 2022

³ IEA, Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector, International Energy Agency, Maggio 2021

⁴ Vedi nota 1

⁵ Vedi nota 2

⁶ IEA, Nuclear Power, International Energy Agency, novembre 2021

⁷ EU Commission, Technical Assessment of Nuclear Energy With Respect to the 'Do No Significant Harm' Criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation'), Joint Research Centre, European Atomic Energy Community, 2021

⁸ EU Commission, Questions and Answers on the EU Taxonomy Complementary Climate Delegated Act Covering Certain Nuclear and Gas Activities, Questions and Answers, febbraio 2022

⁹ Euractiv, Macron presents France's long-term 'nuclear-heavy' energy plan, 11 febbraio 2022

¹⁰ Bloomberg, French nuclear power output Dips near two-year low on EDF woes, 3 maggio 2022

¹¹ Reuters, Germany vetoes nuclear power extension, aims for LNG terminals in 2024, 8 marzo 2022

¹² Politico, why Germany won't give up on giving up on nuclear, 28 aprile 2022

¹³ Government of Belgium, Prolongation de la durée de vie des centrales Doel 4 et Thiange 3, 18 marzo 2022

¹⁴ Bloomberg, Belgian Nuclear Exit Would Lead to More Emissions, IEA Says, 20 aprile 2022

¹⁵ Government of Spain, Integrated National Energy and Climate Plan 2021-2030, 20 gennaio 2020

¹⁶ La Vanguardia, El gobierno insiste en cerrar las nucleares pero duda sobre qué hacer con sus residuos, 11 aprile 2022

¹⁷ Euronews, Poland to rethink role of Russian gas in green energy transition, as nuclear plans go ahead, 18 marzo 2022

¹⁸ World Nuclear News, Korea offers six reactors to Poland, 25 aprile 2022

¹⁹ World Nuclear News, Czech support for nuclear becomes law, 29 settembre 2021

²⁰ AP News, Westinghouse, Framatome to supply fuel to Czech nuclear plant, 12 aprile 2022

²¹ The Ministry of Infrastructure, Sweden's Integrated National Energy and Climate Plan, 16 gennaio 2020

²² Reuters, Vattenfall inks new nuclear fuel deals after halting Russia deliveries, 5 maggio 2022

²³ Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland, Finland's Integrated Energy and Climate Plan, 2019

²⁴ Financial Times, Finnish group abandons plans for Russia-backed power plants, 2 maggio 2022

²⁵ Government of Romania, The 2021-2030 Integrated National Energy and Climate Plan, aprile 2020

²⁶ World Nuclear News, USA-Romania cooperation gets to work, 4 agosto 2021

²⁷ Ministry of Energy & Ministry of the Environment and Water of the Republic of Bulgaria, Integrated Energy and Climate Plan of the Republic of Bulgaria 2021-2030, 2021

²⁸ Euractiv, Bulgaria to fast-track plans to build a new nuclear reactor, 14 marzo 2022